

# **APOYO A ACTIVIDADES DE MANEJO, CURADURÍA FÍSICA Y CIENTÍFICA DE LAS COLECCIONES DE REFERENCIA DEL HERBARIO JBB, CON ÉNFASIS EN LA COLECCIÓN DE BRIÓFITOS**

**Alejandra Montaña Arias**

Universidad de Caldas  
Ciencias Exactas, Biología  
Manizales, Colombia  
2024

**Apoyo a actividades de manejo,  
curaduría física y científica de las  
colecciones de referencia del herbario  
JBB, con énfasis en la colección de  
Briófitos**

**Alejandra Montaña Arias**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título  
de:  
Biólogo

Director (a):  
MSc. Boris Villanueva Tamayo  
Codirector (a):  
Ph.D. Ghennie Tatiana Rodriguez Rey

Grupo de Investigación:  
Herbario Jardín Botánico de Bogotá  
Línea de Investigación:  
Botánica

Universidad de Caldas  
Ciencias Exactas, Biología  
Manizales, Colombia  
2024

## Resumen

Se presenta la relación de las actividades realizadas en el marco de la pasantía de investigación que buscó apoyar algunas de las actividades propias del manejo del Herbario del Jardín Botánico de Bogotá (JBB), particularmente para la colección de Briófitos, colección de Líquenes, Banco de Tejidos y en el proceso de fotografía de plantas vasculares.

### Palabras clave

Colección biológica, briofitos, líquenes, fotografía, tejidos, montaje, herbario.

## **Abstract**

The activities carried out in the framework of the research internship that sought to support some of the activities of the management of the Bogotá Botanical Garden Herbarium (JBB), particularly for the collection of Bryophytes, collection of Lichens, Tissue Bank and in the process of photography of vascular plants, are presented.

### **Keywords**

Biological collection, bryophytes, lichens, photography, tissues, montage, herbarium.

## Tabla de contenido

1. Introducción .....	6
2. Objetivos .....	8
3. Metodología .....	9
4. Resultados y Discusión.....	14
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	19
6. Referencias bibliográficas .....	20

# 1. Introducción

El manejo de las colecciones de referencia del Herbario del Jardín Botánico de Bogotá (JBB) requiere llevar a cabo diferentes actividades que permitan el enriquecimiento y mantenimiento de la colección biológica, dado que la colección contiene más de 40 mil ejemplares. Esto implica adelantar diferentes acciones para garantizar la custodia de la información y el estado de los ejemplares botánicos a través del tiempo. En este contexto, es necesario contar con apoyo a las diferentes actividades que se ejecutan con el propósito de mantener el flujo de dicha colección ante su enriquecimiento constante. Por esta razón, se considera altamente importante recibir acompañamiento y apoyo para las actividades relacionadas con las colecciones de referencia, además de integrar y vincular estudiantes de últimos semestres de carreras biológicas y afines, que tengan interés y habilidades en el seguimiento de indicaciones relacionadas con la curaduría física y científica.

El trabajo se realizó en el Herbario JBB situado en el Jardín Botánico José Celestino Mutis en la ciudad de Bogotá. Esta entidad se destaca como un centro de investigación, conservación y divulgación de especies vegetales, en donde se considera al Herbario como una institución de carácter científico que impulsa el estudio de la flora. Los Herbarios desempeñan un papel crucial al representar y sistematizar la biodiversidad vegetal y, cómo estos funcionan como bancos de datos que brindan un registro de la diversidad y distribución de las plantas para diversas finalidades científicas, son parte fundamental de estudios de taxonomía vegetal, ya que proveen el material para comparar y corroborar datos (Moreno, 2007; Yadav, 2020).

La taxonomía no es la única área científica que aprovecha el uso de los herbarios. Desde campos como la ecología, evolución, etnobotánica, genética, conservación, biogeografía, fenología e incluso la educación estas entidades son requeridas. Por esta razón, los herbarios son considerados como patrimonio natural, ya que salvaguardan información valiosa en forma de muestras a través de los años, proporcionando información invaluable para investigaciones y trabajos futuros en diversos campos (Moreno, 2007; Yadav, 2020).

Anteriormente, hacer uso de estas instituciones era mucho más limitado, dado que se requería visitarlos y tener ciertos permisos para la manipulación de las muestras. Esto se mantuvo hasta hace unos años, cuando la tecnología y la digitalización transformaron radicalmente la forma de acceder a la información, permitiendo un acceso mucho más sencillo y global. Ahora se puede acceder virtualmente a muestras de diversos herbarios del mundo, debido a que en la mayoría de los casos las muestras están fotografiadas con todos los datos de colecta (Yadav, 2020).

El grupo central con el que se trabajó fueron los Briófitos, los cuales comprenden tres grupos: musgos, hepáticas y antocerotes. Estas plantas terrestres se caracterizan por tener un ciclo biológico predominante gametofítico y son conocidas como plantas no vasculares. Se estima que existen entre 13000 a 20000 especies, con lo cual se posicionan como el segundo grupo de plantas con mayor diversidad, siendo las Angiospermas el primero (Estébanez Pérez et al., 2011).

Los Briófitos pueden estar presentes en la mayoría de los ecosistemas y hábitats en donde están las angiospermas y demás plantas vasculares. No obstante, al comparar el número de estudios realizados en Briófitos con respecto a otros grupos de plantas, se evidencia que hay una diferencia notable y que las plantas no vasculares no han sido estudiadas con la misma rigurosidad (Estébanez Pérez et al., 2011). En los inventarios florísticos suelen ser dados por alto, por ende, los datos que se tienen en relación con su distribución, ecología y otros parámetros son muy pocos (Urgiles Gómez et al., 2015).

En este contexto, el objetivo del trabajo fue apoyar las actividades de manejo de las colecciones de referencia del Herbario JBB, centrándose especialmente en la colección de Briófitos, con el fin de adquirir nuevos conocimientos sobre almacenamiento, clasificación, tratamiento de muestras, taxonomía y sistematización. Para alcanzar este objetivo, se diseñó un plan de trabajo que abordó la curaduría científica y curaduría física de las colecciones, y se realizaron una serie de actividades, tales como: revisión, organización, montaje y sistematización de los ejemplares.

## 2. Objetivos

Apoyar la ejecución y optimización de las actividades y los procesos asociados con el manejo de las colecciones de referencia (curaduría física y científica) del Herbario del Jardín Botánico de Bogotá (JBB).

### Objetivos Específicos

- Realizar la curaduría física y científica de la colección de Briófitos del Herbario JBB.
- Realizar la curaduría física de la colección de Líquenes del Herbario JBB.
- Realizar la curaduría física de la colección de tejidos del Herbario JBB.
- Realizar la curaduría física de la colección de plantas vasculares del Herbario JBB.



## 3. Metodología

### 3.1 Colección de Briófitos

#### 3.1.1 Curaduría Física

**Optimizar la condición de las gavetas de la colección:** Se llevó a cabo la revisión del estado de las gavetas de la colección, garantizando su adecuada marcación, limpieza y, en general, asegurándose de que se encontraran en buen estado.

**Cambio de sobres para los ejemplares de la colección:** Se revisó la totalidad de la colección con el fin de detectar los sobres deteriorados que necesitaran ser renovados. Los cambios implementados garantizarán que la colección se mantenga organizada a través del tiempo y, además, asegurará una correcta conservación mediante el uso de sobres adecuados que permitan observar la identificación de los ejemplares de manera apropiada.

**Organización de los ejemplares, inclusión de separadores, identificación de sobredimensionados, mezclas, sobres vacíos y duplicados:** Los ejemplares están organizados alfabéticamente por género dentro de cada grupo biológico, de la siguiente manera: 1) Hepáticas, 2) Antocerotes y 3) Musgos. Se llevó a cabo una revisión exhaustiva y se aseguró la organización alfabética de toda la colección, incluyendo separadores para demarcar cada género. Como parte de la optimización de la curaduría física, se detectaron ejemplares colectados en el pasado por personas que no contaron con las herramientas para hacer una buena colección de Briófitos. Estos ejemplares presentaban sobredimensionamiento con respecto al tamaño del sobre o consistían en mezclas de varios ejemplares, incluso de diferentes divisiones. Las muestras que se encontraron en este grupo fueron separadas y señalizadas para un manejo físico adecuado.

**Revisión de la información de los ejemplares en la colección:** La información del catálogo de la colección se confrontó con los ejemplares físicos disponibles. Como insumo principal se empleó el catálogo actualizado al mes de junio de 2023, este proceso se realizó con el fin de depurar y mejorar la calidad de los datos para su consulta a través de medios como en el herbario en línea.

### 3.1.2 Curaduría Científica

**Actualización nomenclatural:** Se revisó en la base de datos Bryophyte Nomenclator (<https://www.bryonames.org/>) la validez de los nombres de las especies y familias de los ejemplares de la colección incluidos en el catálogo (versión junio 2023).

**Información en la página web de la colección:** Se dio continuidad a la revisión de la información de la colección de briófitos en la página web del Herbario JBB (<https://herbario.jbb.gov.co/especimen/simple>), con los ejemplares en físico y el catálogo en Excel (versión 2023) con el fin de confirmar la correspondencia entre las tres fuentes de información.

## 3.2 Colección de Briófitos

### 3.2.1 Curaduría Física

**Revisión de la información de muestras para inclusión:** Se tomaron las muestras que estaban preparadas para inclusión y se le asignaron las debidas etiquetas con relación al número de colecta, las cuales fueron revisadas y elaboradas previamente.

**Montaje de ejemplares:** Las muestras provenientes de salidas de campo y que se encontraban listas para iniciar el proceso de inclusión, fueron montadas a partir de sobres

de papel natural Earth pact de 150 gr elaborados según las plantillas de formato GEN.PR.02.F.23: Formato de sobres para líquenes. Estas plantillas proporcionan los puntos de doblaje para la elaboración del sobre, en los cuales se adhirieron previamente las etiquetas con todos los respectivos datos.

## **3.3 Colección de tejidos**

### **3.3.1 Curaduría Física**

**Extracción de tejidos de líquenes:** Los ejemplares proporcionados por el especialista en líquenes del Herbario JBB, Luis Fernando Coca, fueron revisados bajo estereoscopio utilizando pinzas y una cuchilla para extraer parte del tejido del ejemplar. Luego, los fragmentos se almacenaron en tubos eppendorf, los cuales fueron marcados con el número de colecta correspondiente.

**Extracción de tejidos de Briófitos:** Los ejemplares proporcionados por el especialista de Briófitos del Herbario JBB, Angelica Aponte, fueron revisados siguiendo el mismo procedimiento que para los ejemplares de hongos liquenizados. Se extrajeron fragmentos de muestra del ejemplar haciendo uso de pinzas y, luego, dichas partes extraídas fueron dispuestas en tubos eppendorf, los cuales fueron marcados con el número de colecta asociado.

## **3.3 Colección de plantas vasculares**

### **3.3.1 Curaduría Física**

**Digitalización de los ejemplares para inclusión:** Los ejemplares que son ingresados a la

colección de referencia y que previamente fueron sistematizados (asignación de número de catálogo) fueron fotografiados con el fin de nutrir la plataforma de Herbario en línea a través de ejemplares digitalizados para que puedan ser consultados desde cualquier parte del mundo. Las fotografías fueron tomadas empleando una cámara CANON EOS 90D y el programa EOS Utility con los parámetros establecidos, para garantizar la estandarización en la toma de fotos. Además, se hizo uso de una caja de luz para mayor nitidez con el propósito de reducir las sombras. Después de la captura fotográfica del ejemplar, se asignó el número de código interno del Herbario a cada imagen, las cuales serán cargadas mes a mes en el Herbario en línea.

**Edición de fotografía de los ejemplares para inclusión:** Las fotografías de los ejemplares fueron editadas a través del programa Raw Therapy, en donde solo se realizó el recorte y alineación de la imagen. No se alteró ningún otro factor para mantener la uniformidad en cada una de las fotografías.

**Montaje de muestras:** Dentro de las actividades asignadas, se realizó el apoyo al montaje de los ejemplares asignados por parte de la técnica encargada de este proceso, Alba Nubia Ortiz. Dependiendo del tipo de ejemplar, la muestra se ajustó a la medida del papel propalcote especial, haciendo un premontaje para visualizar cómo quedaría al finalizar el proceso. Después, se asigna y se coloca la etiqueta con los datos de colecta en la esquina inferior derecha y se procede a coser el ejemplar al papel. Finalmente, se encinta por ambas caras la muestra. En la parte posterior, se procura cubrir todos los hilos para que queden asegurados o no sean visibles con tiras de papel gruesas, mientras que, en la parte frontal, se encinta con trozos de papel muy delgados todas las puntas de las hojas y otras

estructuras que lo requieran.

## 4. Resultados y Discusión

### 4.1 Colección de Briófitos

#### 4.1.1 Curaduría Física

**Cambio de sobres:** Al finalizar la pasantía se cuenta con la totalidad de ejemplares de la colección de Briofitos en sobres nuevos y en buen estado. En este proceso se detectó que faltaban 16 ejemplares por cambio (9 musgos y 7 hepáticas). Se informó a la curadora quien los elaboró, numeró y cambió.

**Sobres duplicados:** Dentro del conjunto de sobres nuevos, se encontró que 30 (28 musgos y 2 hepáticas) no fueron necesarios, ya que el existente se encontraba en buen estado.

**Organización de los ejemplares:** Se detectó la necesidad de imprimir 4 sobres para albergar material sobredimensionado de ejemplares de musgos. Se compartió el reporte con la curadora quien deberá revisar el material y, en el caso de requerir nuevos sobres deberá diseñarlos, imprimirlos y separar el material a su criterio.

**Revisión de la información del catálogo de la colección:** Al realizar el proceso de confrontación de la información en el catálogo frente a la colección en físico, se encontró que los ejemplares de la familia Pottiaceae (200) y 67 ejemplares de diferentes familias (44 musgos y 23 hepáticas) estaban en la base de datos, pero no en la colección física. Este reporte se compartió con la curadora, quien confirmó que el grupo de ejemplares de

Pottiaceae venía siendo objeto de estudio por ella, por lo que estaban apartados de la colección. Sin embargo, al finalizar la pasantía, estos fueron debidamente incorporados a la colección. En cuanto a los demás ejemplares, se identificó que se trataban de errores de digitalización provenientes del catálogo original de hace algunos años. En aquel entonces, se ingresaron varios ejemplares con un mismo número de colector (duplicados) como números de catálogo diferentes, revelando un error en la consignación de la información. Aunque esta práctica incorrecta fue identificada como frecuente y la curadora ha llevado a cabo varias depuraciones, se consideró que dentro de la pasantía esta actividad mostraría la importancia de una correcta digitalización y del establecimiento de protocolos efectivos, como los que están vigentes en la actualidad.

**Número de catálogo:** Al comparar la información de la colección con la base de datos brindada se encontró que 14 ejemplares (7 musgos y 7 antocerotes) presentaron dos números de catálogo, uno vigente y otro antiguo. La relación de los ejemplares fue entregada a la curadora quien confirmó que se trata de números de colector repetidos, de acuerdo con la información relacionada anteriormente, pero que el número vigente es el que corresponde y se viene manejando.

**Nuevos ingresos:** Se encontró que 77 ejemplares (40 Musgos, 36 Hepáticas y 1 Antocerote) estaban en la colección física, pero no en la base de datos. Al confrontar esta información con la curadora, se encontró que corresponden a inclusiones nuevas (mes de agosto o septiembre) que no estaban reflejadas en la versión del catálogo de junio de 2023.

#### 4.1.2 Curaduría Física

**Actualización nomenclatural:** Al revisar la información en la página “*Bryophyte nomenclator*” se observó que 32 ejemplares (23 musgos y 9 hepáticas) tienen diferente nombre científico. Al confrontar esta información con la curadora, se comprendió que la taxonomía de los géneros de musgos se ha actualizado principalmente para otras partes del mundo. Dado que no se incluyeron ejemplares del neotrópico en esta actualización, dichos cambios aún no se reflejan en los buscadores como Tropicos o GBIF. Por esta razón, la taxonomía antigua se conserva en la colección de Briofitos. En el caso de las hepáticas, la fuente de referencia es la bibliografía más reciente para el país (Gradstein, 2021), por lo que en la página consultada aún no se han incorporado las novedades nomenclaturales asociadas a las hepáticas.

**Información de la página web:** La curadora entregó una matriz de datos que incluía el catálogo de la colección, así como la comparación de la información con el herbario virtual. Durante la revisión de la información para los 3601 ejemplares, se consignó si cada uno de ellos se encontraba disponible en la web, si contaba con fotografía y si tenía número de catálogo vigente (asignado en el catálogo). La matriz de datos incluye una gran cantidad de información que se entregó a la curadora, y quien deberá confrontarla con la sistematización de la información y hará la solicitud correspondiente para actualizar la página web.

Dentro de la información más relevante se tiene que:

- 1224 ejemplares no están reflejados en la página web. Al confrontar esta información con la curadora, comprobó que se trata principalmente de los nuevos ingresos.



- 1692 ejemplares no tienen fotografía asociada y 1038 ejemplares tienen fotografía asociada. Al confrontar esta información con la curadora, comprobó que este proceso se viene realizando a medida que se llevan a cabo las disecciones de los ejemplares. Hasta el momento se han enviado 2051 fotografías, se espera continuar con esta labor y contar con la totalidad de la colección digitalizada.
- 77 ejemplares tienen información en la página web duplicada o triplicada. Esta información se entregó a la curadora, quien, en su avance había encontrado esta situación para 20 ejemplares. Ahora, la curadora asumirá la responsabilidad de reportar al área de sistematización.
- 160 ejemplares con número de catálogo temporal. Esta información se contrastó con la curadora quien confirmó que se trata de los números de colecta duplicados que se deben a errores en la consignación de la información como se explicó anteriormente.

## **4.2 Colección de tejidos**

Se realizó una tabla de datos donde se reporta cuáles fueron las muestras de las cuales se extrajeron tejidos para hacer trabajo molecular. Las muestras fueron escogidas por la especialista Angelica Aponte y entregadas al encargado del laboratorio de biología molecular del Herbario, Luis Fernando Coca. Se tomaron muestras de tejidos de 65 ejemplares (39 Musgos, 19 Antocerotes y 6 Hepáticas).

## 4.2 Colección de Plantas Vasculares

Durante la pasantía se tomaron 2411 fotografías de ejemplares, las cuales pasaron por un proceso de edición a través del programa Raw Therapy (Tabla 1). Posteriormente, las fotografías fueron subidas a la web para ser parte del Herbario virtual JBB.

La toma de fotografías fue totalmente dependiente del número de muestras que ingresaban a la colección mes a mes y la rapidez con la que éstas eran procesadas y sistematizadas previamente.

**Tabla 1:** Número de fotografías tomadas mes a mes.

<b>Mes</b>	<b>Número de fotografía</b>
Junio	482
Julio	560
Agosto	255
Septiembre	568
Octubre	302
Noviembre	244

## 5. Conclusiones y Recomendaciones

Es pertinente mantener y reforzar los esfuerzos dedicados a la curaduría física y científica de las colecciones del Herbario del Jardín Botánico de Bogotá (JBB), con el fin de mejorar significativamente la calidad y utilidad de la información disponible. Esto implica acciones como toma de fotografías adecuadas de los ejemplares, actualización nomenclatura, montaje de ejemplares, entre otras labores. Se recomienda revisar la información del Herbario virtual JBB, centrándose especialmente en el caso de los Briófitos, ya que se observó que la mayoría de los ejemplares carecen de un soporte visual.

Se recomienda hacer una actualización de las fotografías ya existentes en la colección, debido a que anteriormente no se contaba con todos los parámetros necesarios, como la caja de luz, el programa y la configuración de la cámara, para lograr una toma óptima de la muestra. Esta actualización permitirá que los usuarios al visitar el herbario virtual puedan encontrarse con imágenes de ejemplares que cumplan con los estándares necesarios para hacer una consulta apropiada.

## 6. Referencias bibliográficas

- Estébanez Pérez, B., Draper, I., De Atauri, D., y Bujalance, R. M. (2011). Briófitos: una aproximación a las plantas terrestres más sencillas. *Memorias de la Real Sociedad Española Historia Natural*, 2(9), 19-73.
- Moreno, E. J. (2007). El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica. *Acta Botánica Venezuelica*, 30(2), 415-427.
- Urgiles Gómez, N., Santin, J., Cevallos, P., y Aguirre, N. (2015). Diversidad de briófitos de los Páramos de Cajanuma del Parque Nacional Podocarpus. En A. Nikolay, T. Ojeda Luna, P. Eguiguren y Z. Aguirre Mendoza (Eds). *Cambio climático y Biodiversidad: Estudio de caso de los páramos del Parque Nacional Podocarpus, Ecuador* (pp.188-211). Universidad Nacional de Loja.
- Yadav, S. S. (2020). Herbarium: historical account, significance, preparation techniques and management issues. *Plant Archives*, 20(1), 2915-2926.